

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Takao INOUE et al.
Title: REGENERATION OF DIESEL PARTICULATE
FILTER
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: 01/07/2004
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:


- JAPAN Patent Application No. 2003-001347 filed 01/07/2003.

Respectfully submitted,

Date January 7, 2004

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

By


Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 7 日
Date of Application:

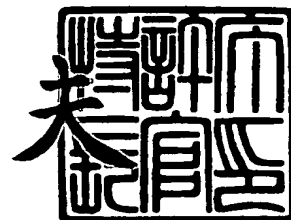
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 1 3 4 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 0 1 3 4 7]

出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 0 8 0 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-00938

【提出日】 平成15年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 井上 尊雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 田畑 宗広

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 川島 純一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 筒本 直哉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 大竹 真

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 近藤 光徳

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706786

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディーゼルエンジンの排気系に設けられ、排気ガス中のパティキュレートを捕集するとともに、再生処理タイミングになったときにパティキュレートを燃焼して再生可能なフィルタと、

前記エンジンの出力軸に接続され、前記エンジンの動力を駆動輪に伝達する駆動トルクを変更可能な自動変速機と、

前記フィルタの再生処理タイミングとなったときにおいて、フィルタで捕集したパティキュレートが自着火可能な排気ガス温度となる運転点へエンジンが移動するように前記自動変速機の変速比を変更する変速比変更手段と、
を備えるディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置。

【請求項 2】

ディーゼルエンジンの排気系に設けられ、排気ガス中のパティキュレートを捕集するとともに、再生処理タイミングになった場合において排気ガスの温度がこの捕集したパティキュレートの自着火可能な温度域にあるときは、この捕集したパティキュレートを燃焼して再生するフィルタと、

前記エンジンの出力軸に接続され、変速比に応じて駆動輪に伝達する駆動トルク及び速度を変更可能な自動変速機と、

前記フィルタの再生処理タイミングになったときにおいて、そのときの運転点が、そのままでは前記フィルタで捕集したパティキュレートの自着火可能な温度域にはなく、かつそのときの車速を維持しつつ前記自動変速機の変速比を変更した場合に、新たな運転点が前記フィルタで捕集したパティキュレートの自着火可能な温度に達し得る排気ガスを排出する運転点となるか否かを判定する運転点判定手段と、

前記運転点判定手段の判定結果より、新たな運転点における排気ガスの温度が、前記フィルタで捕集したパティキュレートの自着火可能な温度に達し得るときに、エンジンの運転点が前記新たな運転点へと移動するように、再生処理タイミ

ングになったときの車速を維持しつつ前記自動変速機の変速比を変更する変速比変更手段と、

を備えるディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置。

【請求項 3】

前記変速比変更手段は、

エンジンの新たな運転点であって、フィルタの前記再生処理タイミングになったときの車速を維持しつつ、排気ガスの温度が、前記フィルタで捕集したパティキュレートの自着火可能な温度に達し得る運転点を設定する運転点設定手段と、

前記新たな運転点に対応するエンジン回転速度を算出する手段と、

前記新たな運転点に対応する回転速度と、再生処理タイミングになったときの車速とに基づいて目標変速比を決定する目標変速比決定手段と、

前記目標変速比が得られるように前記自動変速機の変速比を変更する手段と、を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置。

【請求項 4】

前記変速比変更手段で前記自動変速機の変速比を変更する際に、併せてポスト噴射を行う、

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置。

【請求項 5】

前記変速比変更手段で前記自動変速機の変速比を変更する際に、併せて噴射タイミングを遅らせる、

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディーゼルエンジンから排出されるパティキュレートを捕集して排気ガスを浄化可能なフィルタの再生を行う、ディーゼルエンジンのフィルタ再生

制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼルエンジンの黒煙対策として、排ガス中に含まれるパティキュレート（粒子状物質 (Particulate Matter)、以下「PM」と略す）を捕集するフィルタ（Diesel Particulate Filter、以下「DPF」と略す）が採用されている。DPFはPMを捕集し続けると目詰まりを生じるので、PMがある程度堆積したタイミングで排気温度を上昇させて、これら堆積したPMを燃焼処理してDPFの再生を行っている。

【0003】

このように排気温度を上昇させるために、従来は、通常の燃料噴射の後に再度燃料噴射を行うポスト噴射や、噴射タイミングを遅らせる噴射時期リタードを行っている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平10-73078号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、エンジン負荷が低いときには、排気温度が元々低いので、ポスト噴射や、噴射時期リタードを行っても、排気温度をPM燃焼可能な温度まで上昇させることは困難である。この場合、例えば、噴射量を増やしてポスト噴射を行うことで排気温度を高温にすることもできる。ところが、ポスト噴射量を増やせば燃費の悪化を招くこととなる。また、ポスト噴射量を増やせばエンジントルクも上昇するのでポスト噴射タイミングを遅らさなければならないのであるが、その結果、燃料がピストンの燃焼室内に噴射されずに、噴霧がライナ壁に到達してしまっ

【0006】

てオイル希釈を生じる可能性がある。

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、燃費を悪化させず、また、オイル希釈も生じさせずに、フィルタの再生を行うことができ

るディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置を提供することを目的としている。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施形態に対応する符号を付するが、これに限定されるものではない。

【0 0 0 8】

本発明は、ディーゼルエンジン（20）の排気系に設けられ、排気ガス中のパティキュレートを捕集するとともに、再生処理タイミングになったときにパティキュレートを燃焼して再生可能なフィルタ（11）と、前記エンジン（20）の出力軸に接続され、前記エンジン（20）の動力を駆動輪に伝達する駆動トルクを変更可能な自動変速機（30）と、前記フィルタ（11）の再生処理タイミングとなったときにおいて、フィルタ（11）で捕集したパティキュレートが自着火可能な排気ガス温度となる運転点へエンジンが移動するように前記自動変速機の変速比を変更する変速比変更手段（40）とを備えることを特徴とする。

【0 0 0 9】

【作用・効果】

本発明によれば、排気ガス中のパティキュレートを捕集するフィルタが再生処理タイミングになったら、排気ガス温度がパティキュレートの自着火可能な温度でエンジンを運転するように、自動変速機の変速比を変更するので、燃費を悪化させず、また、オイル希釈も生じさせずに、フィルタの再生を行うことができる。

【0 0 1 0】

また本発明によれば、再生処理タイミングになったときのエンジン運転点が、そのままではフィルタで捕集したパティキュレートの自着火可能な温度域になくても、そのときの車速を維持しつつ自動変速機の変速比を変更してエンジンの運転点を新たな運転点へと移動することによって、その新たな運転点が、フィルタで捕集したパティキュレートの自着火可能な温度に達し得る排気ガスを排出する

運転点であると判断すれば、エンジンの運転点が前記新たな運転点へと移動するように、再生処理タイミングになったときの車速を維持しつつ自動変速機の変速比を変更するようにしたので、もともと排気温度が低いエンジン低負荷域において、ポスト噴射や噴射時期のリタードによる排気ガスの昇温手段を働かせることなくフィルタの再生処理を行い得ることとなり、エンジン低負荷域でのフィルタ再生処理の機会を増やすことができる。

【0011】

さらに本発明は、ポスト噴射や噴射時期のリタードによる排気ガスの昇温手段とは別種の新たな排気ガスの昇温手段を提供するものであり、ポスト噴射や噴射時期のリタードによる排気ガスの昇温手段と併せて用いることにより、ポスト噴射や噴射時期のリタードによる排気ガスの昇温手段に対する負担を軽減することができる。すなわち、ポスト噴射による排気ガスの昇温手段のみを用いて排気ガスの温度をパティキュレートの自着火温度にまで上昇させる場合に比べてポスト噴射量を少なくでき、また噴射時期のリタードによる排気ガスの昇温手段のみを用いて排気ガスの温度をパティキュレートの自着火温度にまで上昇させる場合に比べて噴射時期のリタード量を小さくできることから、燃費が向上し、かつポスト噴射量の増量に伴って生じるオイル希釈も生じることがない。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面等を参照して、本発明の実施の形態について、さらに詳しく説明する。

(第1実施形態)

図1は、本発明のディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置の第1実施形態を示す図である。

【0013】

DPF再生制御装置10は、DPF11と、差圧センサ12と、DPF入口温度センサ13と、DPF出口温度センサ14とを備え、それらがコントロールユニット40で制御されている。また、コントロールユニット40は、ディーゼルエンジン20、自動変速機30を制御して、エンジン回転速度や変速比を変更す

る。また、コントロールユニット 4 0 は、燃料の噴射タイミング等を制御して、必要に応じてポスト噴射や、噴射時期リタードを行う。

【 0 0 1 4 】

D P F 1 1 は、ディーゼルエンジン 2 0 から排出された排ガス中の P M を捕集するフィルタであり、例えば、セラミック多孔質フィルタ等を使用することができる。D P F 1 1 は P M を捕集し続けると目詰まりを生じてしまうので、P M がある程度堆積したら排気温度を上昇させて、これら堆積した P M を燃焼除去することで D P F の再生を図っている。D P F 1 1 の再生特性については、後述の図 2 で説明する。

【 0 0 1 5 】

差圧センサ 1 2 は、D P F 1 1 の入口側の圧力と、出口側の圧力との差圧を検出する圧力差測定手段であり、差圧の大小によって P M 捕集状態を推定し、D P F の再生時期を判断可能にする。差圧センサ 1 2 は、検出した差圧信号をエンジンコントローラに出力する。

【 0 0 1 6 】

D P F 入口温度センサ 1 3 は、D P F 1 1 の入口温度（すなわちディーゼルエンジン 2 0 の排ガス温度）を検出する温度測定手段であり、入口温度信号をエンジンコントローラに出力する。

【 0 0 1 7 】

D P F 出口温度センサ 1 4 は、D P F 1 1 の出口温度を検出する温度測定手段であり、出口温度信号をエンジンコントローラに出力する。

【 0 0 1 8 】

コントロールユニット 4 0 は、各センサ 1 2 ～ 1 4 から信号を入力し、それらの信号に基づいて、D P F 1 1 の再生処理タイミングになったときにおいて、そのときの運転点が、そのままでは D P F 1 1 で捕集したパティキュレートの自着火可能な温度域ではなく、かつそのときの車速を維持しつつ自動変速機 3 0 の変速比を変更した場合に、新たな運転点が D P F 1 1 で捕集したパティキュレートの自着火可能な温度に達し得る排気ガスを排出する運転点となるか否かを判定する運転点判定手段としての役割を担う。コントロールユニット 4 0 は、その判定

の結果、新たな運転点における排気ガスの温度が、D P F 1 1 で捕集したパティキュレートの自着火可能な温度に達し得るときに、ディーゼルエンジン 2 0 の運転点が前記新たな運転点へと移動するように、再生処理タイミングになったときの車速を維持しつつ自動変速機 3 0 の変速比を変更する変速比変更手段としての役割を担う。コントロールユニット 4 0 は、ディーゼルエンジン 2 0 の新たな運転点であって、D P F 1 1 の再生処理タイミングになったときの車速を維持しつつ、排気ガスの温度が、D P F 1 1 で捕集したパティキュレート of 自着火可能な温度に達し得る運転点を設定する運転点設定手段としての役割を担う。コントロールユニット 4 0 は、新たな運転点に対応するエンジン回転速度を算出する。コントロールユニット 4 0 は、新たな運転点に対応する回転速度と、再生処理タイミングになったときの車速とに基づいて目標変速比を決定する目標変速比決定手段としての役割を担う。コントロールユニット 4 0 は、目標変速比が得られるように自動変速機 3 0 の変速比を変更する。コントロールユニット 4 0 は、ディーゼルエンジン 2 0 のスロットル 2 1、インジェクションノズル 2 2、変速機（変速比変更手段）3 0 等を制御して、エンジン回転速度の変更を行う。コントロールユニット 4 0 は、燃料の噴射タイミング等を制御して、必要に応じてポスト噴射や、噴射時期リタードを行う。コントロールユニット 4 0 の具体的な制御内容については後述する。

【0 0 1 9】

図 2 は、D P F の再生特性を示す線図である。横軸に排気温度、縦軸に D P F 再生速度をとる。

【0 0 2 0】

この図 2 に示されているように、排気温度が低温のときは D P F を再生することができないが、排気温度が高温（図 2 では T_e 以上）になると P M が燃焼して D P F を再生可能になる。このとき排気温度の上昇につれて D P F 再生速度も上昇する。

【0 0 2 1】

図 3 は、コントロールユニットの動作を中心として、ディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置の動作を説明するフローチャートである。

【 0 0 2 2 】

なお、本制御は、一定の微少時間（例えば 1 0 m s e c）ごとに繰り返し実行する。

【 0 0 2 3 】

ステップ S 1 において、コントロールユニット 4 0 は、まず最初に D P F 1 1 の再生が必要であるか否かを判断し、再生が必要であれば処理を開始し、再生が不要であれば処理を行わない。本実施形態では、この D P F の再生時期は、差圧センサ 1 2 で検知した D P F の入口及び出口の差圧の大小によって判断している。

【 0 0 2 4 】

ステップ S 2 では、現在の運転点が D P F 再生困難領域にあるか否かを判断する。この判断は、例えば、図 4 を参照して判断する。

【 0 0 2 5 】

図 4 は、無段変速機において D P F 再生可能な回転・負荷領域を示す図である。横軸にエンジン回転速度、縦軸に軸トルク（負荷）をとる。

【 0 0 2 6 】

太実線は等車速線である。すなわち、この等車速線によれば、一定の車速を維持するために必要なエンジン回転速度、軸トルクを知ることができる。上側の線ほど高車速であり、下側の線ほど低車速である。

【 0 0 2 7 】

また、一点鎖線は、排気ガスの温度を D P F 再生に必要な温度以上に上昇させることが可能か否かの境界線である。すなわち、この一点鎖線より上の領域は、ポスト噴射や噴射時期リタードして排気温度を上昇させることで、オイル希釈等の問題を生じることなく、P M を燃焼して D P F 再生可能な領域（D P F 再生可能領域）であり、下の領域は、ポスト噴射や噴射時期リタードして排気温度を上昇させても、P M を燃焼できないか、または燃焼するとオイル希釈等の問題を生じてしまうため D P F 再生が困難な領域（D P F 再生困難領域）である。

【 0 0 2 8 】

細実線は等排気温度線である。すなわち、この等排気温度線によれば、エンジ

ン回転速度、軸トルクから排気温度を知ることができる。上側の線ほど高温であり、下側の線ほど低温である。

【 0 0 2 9 】

なお、図 4 中、山形の線はトルク曲線である。

【 0 0 3 0 】

例えば、図 4 の運転点 A は D P F 再生可能領域にあり、運転点 B、C は D P F 再生困難領域にある。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 2 においては、この図 4 を参照して現在の運転点が D P F 再生困難領域にあるか否かを判断し、D P F 再生困難領域になれば（すなわち D P F 再生可能領域にあれば）ステップ S 8 へ進み、D P F 再生困難領域にあればステップ S 3 へ進む。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 3 では、図 4 を参照して、現在の速度の等速度線上に D P F 再生可能領域があるか否かを判断する。例えば、図 4 の運転点 B は等速度線上に D P F 再生可能領域があるが、運転点 C の等速度線上には D P F 再生可能領域がない。等速度線上に D P F 再生可能領域がないときはステップ S 8 へ進み、等速度線上に D P F 再生可能領域があるときはステップ S 4 へ進む。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 4 では、図 4 を参照して、等速度線上の新たな運転点を設定する。例えば、図 4 の運転点 B に対して新たな運転点 D を設定する。なお、エンジン回転速度や軸トルクの急激な変化を防止するという観点で考えると、新たな運転点 D は等速度線と一点鎖線との交点にすることが望ましいが、その一方で D P F 再生を良好に行うという観点で考えると、新たな運転点 D は一点鎖線から離れていることが望ましい。したがって、運転点 D は両性能を考慮して決定するとよい。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 5 では、新たな運転点 D に対するエンジン回転速度 N_{eD} 、および軸トルク T_D を求める。

【 0 0 3 5 】

ステップS6では、新たな運転点Dの車速 V_3 及びエンジン回転速度 N_{eD} から目標変速比を求める。これは、例えば、図5を参照して求める。

【0036】

図5は、無段変速機の変速線図である。図5中の各線は、マニュアルモードの1～4速を示す。傾斜のきつい方がLo（変速比大）側、緩い方がHi（変速比小）側である。

【0037】

ステップS6においては、この図5に基づいて、運転点Dの車速 V_{sp} 及びエンジン回転速度 N_{eD} に対する目標変速比を求める。

【0038】

ステップS7では、変速比を変更（シフトアップ）するとともに、エンジン回転速度をダウンする。

【0039】

ステップS8では、DPFの再生処理を行う。本実施形態では、DPFの温度を上昇させるために、図6に基づいてポスト噴射を行っている。

【0040】

図6は、エンジン回転速度が一定（本実施形態では回転速度 N_{eD} ）のときのポスト噴射特性を示す線図である。横軸に軸トルク（負荷）、縦軸にポスト噴射量をとる。

【0041】

図6によれば、ステップS5で求めた軸トルク T_D に対する再生ポスト噴射量（DPF再生に必要なポスト噴射量）を求めることができる。ステップS8では、この図6に基づいてDPF再生に必要なポスト噴射量 I_D を求めてポスト噴射を行う。

【0042】

ステップS9では、DPFの再生処理が終了したか否かを判断する。なお、この判断は公知の方法でよく、例えば、DPFの入口及び出口の差圧や、再生開始からの経過時間によって判断すればよい。

【0043】

ステップ S 1 0 では、D P F の再生終了処理を行う。すなわち、ポスト噴射を停止する。また、変速比を変更しているときは、元の変速比に戻す。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、C V T （無段変速機）において本制御を適用した場合のタイムチャートである。図中、実線は本制御を行った場合であり、破線は本制御を行わなかった場合である。

【 0 0 4 5 】

このタイムチャートに基づいて本制御を行った場合の効果について説明する。

【 0 0 4 6 】

図 7 （A）に示す通り、P M は、時間の経過につれて堆積する。そして、P M 堆積量が、再生開始 P M 堆積量を上回ったら上記制御を開始する（時間 t 1；フローチャートのステップ S 1）。車速を一定保ったまま（図 7 （B））、D P F を再生できるように変速比を H i 側にシフト（変速比小）し（図 7 （C）；フローチャートのステップ S 7）、エンジン回転速度を落として（図 7 （D）；フローチャートのステップ S 7）、ポスト噴射を行う（図 7 （E）；フローチャートのステップ S 8）。このように制御することで、排気温度を D P F 再生開始温度以上の温度に上昇させることができる（図 7 （F））。

【 0 0 4 7 】

そして、P M の堆積がなくなったら（図 7 （A）の時間 t 2；フローチャートのステップ S 9）、D P F 再生処理を終了し、変速比（図 7 （C））、エンジン回転速度（図 7 （D））を元に戻すとともに、ポスト噴射を停止して（図 7 （E））、排気温度を元に戻す（図 7 （F））。

【 0 0 4 8 】

P M は再び徐々に堆積していくので（図 7 （A））、再生開始 P M 堆積量を上回ったら上記制御を繰り返す。

【 0 0 4 9 】

一方、変速比、エンジン回転速度を変えることなく（図 7 （C）（D）の破線）、一定の車速を維持して（図 7 （B））、排気温度を D P F 再生温度以上の温度に上昇させるには（図 7 （F））、エンジンポスト噴射量を大幅に増やさなけ

ればならない（図7（E）の破線）。このようにポスト噴射量を増やすと、燃費が悪化してしまう。

【0050】

したがって、本実施形態のように制御すれば、ポスト噴射量を大幅に増大することなく、排気温度をDPF再生開始温度以上の温度にすることができ、燃費向上の効果がある。

【0051】

本実施形態によれば、再生処理タイミングになったときのエンジン運転点が、そのままではフィルタで捕集したパティキュレートの自着火可能な温度域になくても、そのときの車速を維持しつつ自動変速機の変速比を変更してエンジンの運転点を新たな運転点へと移動することによって、その新たな運転点が、フィルタで捕集したパティキュレートの自着火可能な温度に達し得る排気ガスを排出する運転点であると判断すれば、エンジンの運転点が前記新たな運転点へと移動するように、再生処理タイミングになったときの車速を維持しつつ自動変速機の変速比を変更するようにしたので、もともと排気温度が低いエンジン低負荷域において、ポスト噴射や噴射時期のリタードによる排気ガスの昇温手段を働かせることなくフィルタの再生処理を行い得ることとなり、エンジン低負荷域でのフィルタ再生処理の機会を増やすことができる。

【0052】

また、本実施形態では、さらに、ポスト噴射や噴射時期のリタードによる排気ガスの昇温手段と併せて用いることにより、ポスト噴射や噴射時期のリタードによる排気ガスの昇温手段に対する負担を軽減することができる。すなわち、ポスト噴射による排気ガスの昇温手段のみを用いて排気ガスの温度をパティキュレートの自着火温度にまで上昇させる場合に比べてポスト噴射量を少なくでき、また噴射時期のリタードによる排気ガスの昇温手段のみを用いて排気ガスの温度をパティキュレートの自着火温度にまで上昇させる場合に比べて噴射時期のリタード量を小さくできることから、燃費を向上することができる。

【0053】

（第2実施形態）

図 8 は、本発明のディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置の第 2 実施形態のタイムチャートである。また、図 9 は、エンジン回転速度が一定（本実施形態では回転速度 N_{ed} ）のときの噴射時期リタード特性を示す線図である。横軸に軸トルク（負荷）、縦軸にリタード量をとる。

【0054】

なお、以下に示す各実施形態では、前述した第 1 実施形態と同様の機能を果たす部分には、同一の符号を付して、重複する説明を適宜省略する。また、制御フローチャートは、図 3 と同様であるので図 3 を参照して説明する。

【0055】

本実施形態では、フローチャートのステップ S 8 において、ポスト噴射ではなく、図 9 に基づいて噴射時期リタードで行うことで、DPF 再生処理を行っている。

【0056】

リタード量は、図 9 に基づいて、ステップ S 5 で求めた軸トルク TD に対する再生リタード量（DPF 再生に必要なリタード量） RD を求める。ステップ S 8 では、この図 9 に基づいて DPF 再生に必要なリタード量を求めて噴射時期リタードを行うのである。

【0057】

なお、燃料噴射タイミングを遅らせすぎると（リタード量が大きすぎると）失火してしまうので、リタード量には上限値がある。したがって、例えば、軸トルクが $TD1$ であってリタード量 $RD1$ が失火限界を上回るときは、軸トルクを $TD2$ にしてリタード量を $RD2$ に変更して噴射時期リタードを行って DPF 再生処理を行う。

【0058】

このように噴射時期リタードを制御して DPF 再生処理を行っても、図 8（E）に示すように、制御しない場合（破線）に比べてリタード量を小さくすることができるので、良好な燃費を図ることができる。

【0059】

本実施形態によれば、噴射時期リタードを行っているので進角調整で対応する

ことができる。したがって、第1実施形態の効果に加えて、制御が容易であるという効果がある。

【0060】

(第3実施形態)

上記では、無段変速機の場合を例に挙げて説明したが、有段変速機の場合でも同様の制御を行うとよい。以下、有段変速機の場合について説明する。なお、制御フローチャートは、図3と同様のため図3を参照しながら、図10のタイムチャートに沿って制御内容及び効果を説明する。

【0061】

図10(A)に示す通り、PMは、時間が経過するにつれて堆積する。そして、PM堆積量が、再生開始PM堆積量を上回ったら制御を開始する(時間 t_1 ; フローチャートのステップS1)。車速を一定保ったまま(図10(B))、変速比をHi側にシフトし(図10(C); フローチャートのステップS7)、エンジン回転速度を落とす(図10(D); フローチャートのステップS7)。

【0062】

このとき、変速比及びエンジン回転速度は、例えば、図11を参照して求める。

【0063】

図11は、有段変速機の変速線図であり、各線は1速($i(1)$)～4速($i(4)$)を示す。傾斜のきつい方がLo(変速比大)側、緩い方がHi(変速比小)側である。

【0064】

ある車速に対しては運転点を最大4つの中から選択することができる。例えば、車速V3の場合には、1速(エンジン回転速度 $NeB1$)の運転点B1と、2速(エンジン回転速度 $NeB2$)の運転点B2と、3速(エンジン回転速度 NeB)の運転点Bと、4速(エンジン回転速度 NeD)の運転点Dとの中から選択することができる。

【0065】

それらの運転点を図12にプロットすると以下になる。

【0066】

図12は、有段変速機においてDPF再生可能な回転・負荷領域を示す図である。横軸にエンジン回転速度、縦軸に軸トルク（負荷）をとる。ある車速に対しては、運転点は最大4つの中から選択することができる。例えば、車速V3のときにはB1（図示省略）、B2、B、Dの4つの運転点の中から選択することができる。

【0067】

例えば、車速V3で運転点B（3速）において走行中にDPF再生が必要になったときは、運転点D（4速）で走行する。また、例えば、車速V3で運転点B2（2速）において走行中にDPF再生が必要になったときも、運転点D（4速）で走行する。これは、3速の運転点BはDPF再生困難領域にあるので、DPF再生可能領域にある運転点Dで運転するために2速から4速にシフトアップするのである。

【0068】

再び図10に戻る。そして、その変速比及びエンジン回転速度の状態で、ポスト噴射を行う（図10（E）；フローチャートのステップS8）。このように制御することで、排気温度をDPF再生開始温度以上の温度に上昇させることができるのである（図10（F））。

【0069】

そして、PMの堆積がなくなったら（図10（A）の時間t2；フローチャートのステップS9）、DPF再生処理を終了し、変速比（図10（C））、エンジン回転速度（図10（D））を元に戻すとともに、ポスト噴射を停止して（図10（E））、排気温度を元に戻す。

【0070】

PMは再び徐々に堆積していくので（図10（A））、再生開始PM堆積量を上回ったら上記制御を繰り返す。

【0071】

一方、変速比、エンジン回転速度を変えることなく（図10（C）（D）の破線）、一定の車速を維持して（図10（B））、排気温度をDPF再生温度以上

の温度に上昇させるには（図 1 0 （F））、エンジンポスト噴射量を大幅に増やさなければならぬ（図 1 0 （E）の破線）。このようにポスト噴射量を増やすと、燃費が悪化してしまう。

【 0 0 7 2 】

したがって、有段変速機においても本実施形態のように制御することで、ポスト噴射量を大幅に増大することなく、排気温度を D P F 再生温度以上の温度にすることができ、燃費を向上させることができるのである。

【 0 0 7 3 】

以上説明した実施形態に限定されることなく、その技術的思想の範囲内において種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明と均等であることは明白である。

【 0 0 7 4 】

例えば、上記実施形態では、運転点の変更（エンジン回転速度及び変速比の変更）に併せて、ポスト噴射、噴射時期リタードを行うこととしているが、上述のように、運転点変更だけを行っても燃費向上を図ることができるのは上述の通りである。

【 0 0 7 5 】

また、有段変速機において噴射時期リタードを行って排気温度を上昇させてもよいことは明白である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置の第 1 実施形態を示す図である。

【図 2】

D P F の再生特性を示す線図である。

【図 3】

コントロールユニットの動作を中心として、ディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置の動作を説明するフローチャートである。

【図 4】

無段変速機において D P F 再生可能な回転・負荷領域を示す図である。

【図 5】

無段変速機の変速線図である。

【図 6】

エンジン回転速度が一定のときのポスト噴射特性を示す線図である。

【図 7】

C V T（無段変速機）において本制御を適用した場合のタイムチャートである。

【図 8】

本発明のディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置の第 2 実施形態のタイムチャートである。

【図 9】

エンジン回転速度が一定のときの噴射時期リタード特性を示す線図である。

【図 1 0】

本発明のディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置の第 3 実施形態のタイムチャートである。

【図 1 1】

有段変速機の変速線図である。

【図 1 2】

有段変速機において D P F 再生可能な回転・負荷領域を示す図である。

【符号の説明】

- 1 0 D P F 再生制御装置
- 1 1 D P F
- 1 2 差圧センサ
- 1 3 D P F 入口温度センサ
- 1 4 D P F 出口温度センサ
- 2 0 ディーゼルエンジン
- 2 1 スロットル
- 2 2 インジェクションノズル

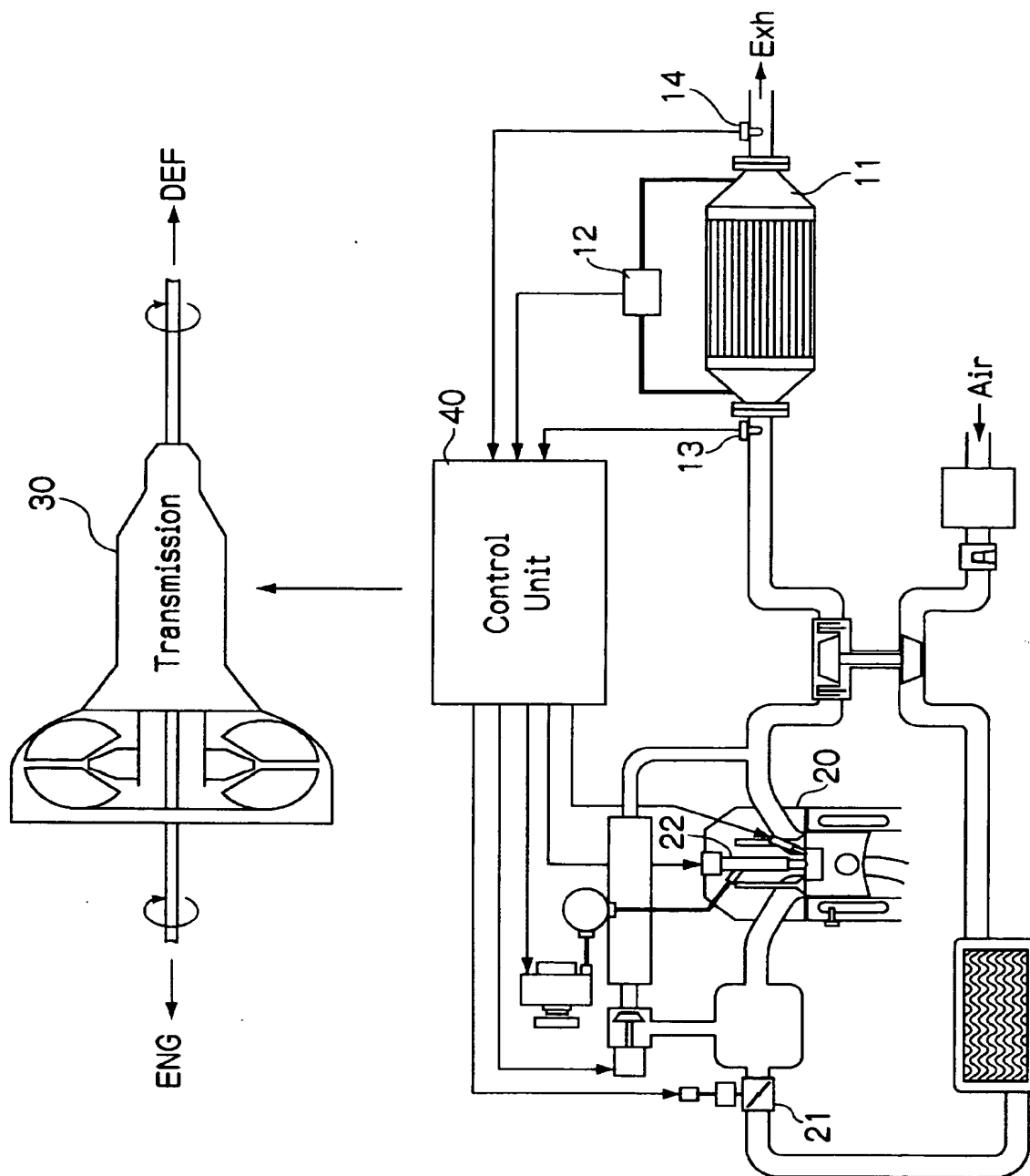
3 0 自動変速機

4 0 コントロールユニット

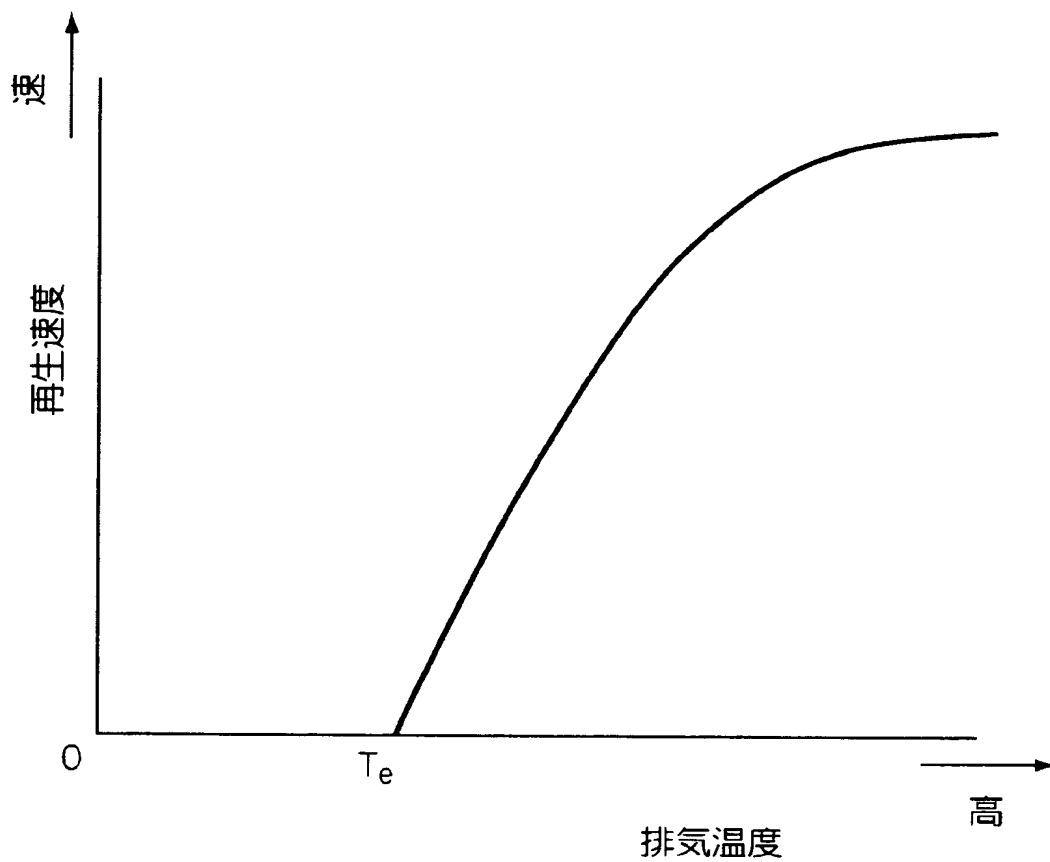
【書類名】

図面

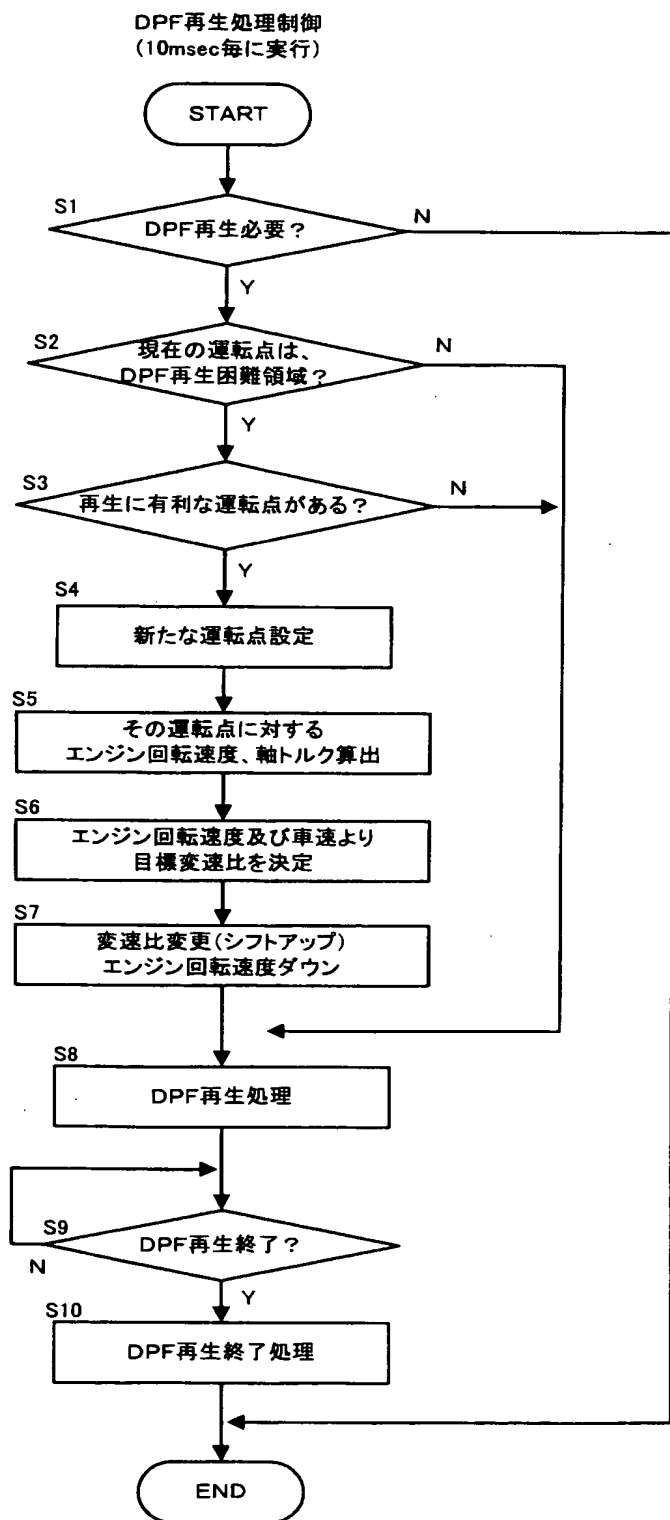
【図 1】



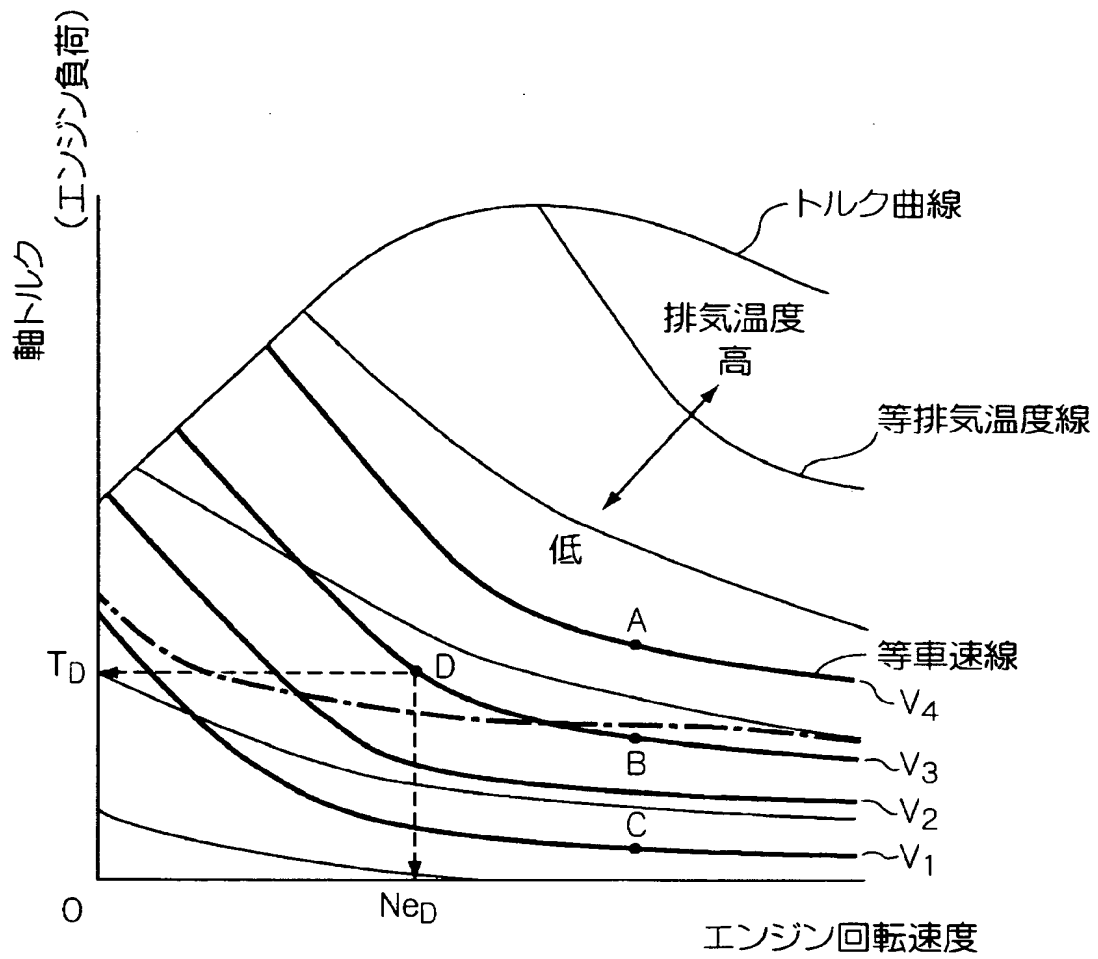
【図 2】



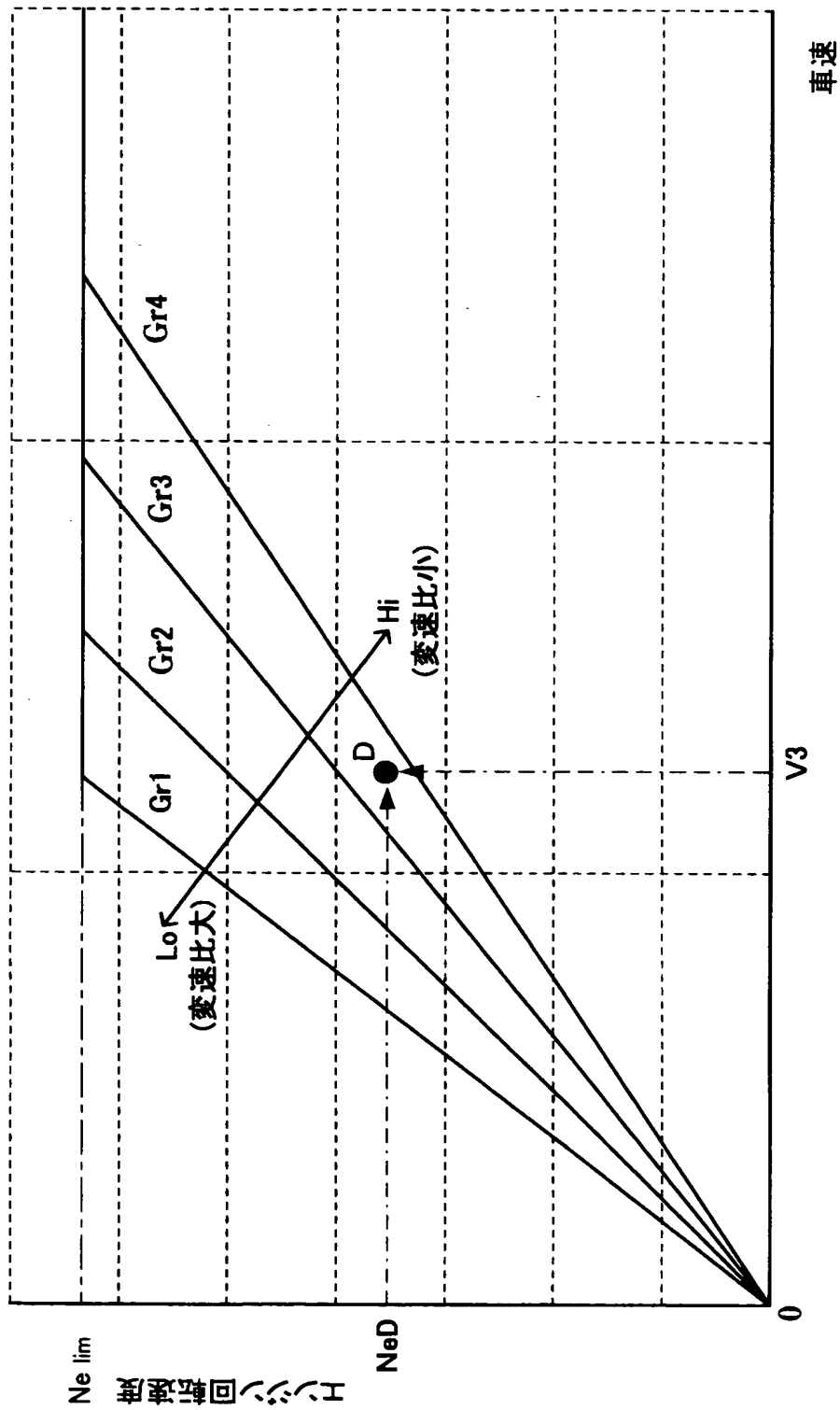
【図 3】



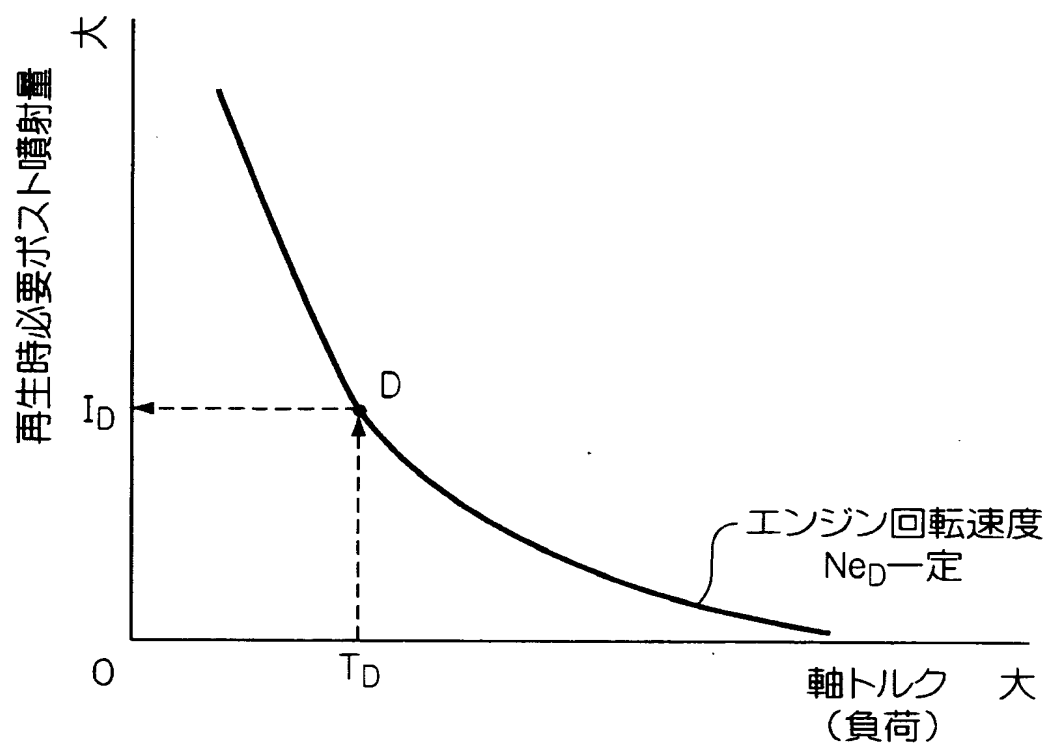
【図 4】



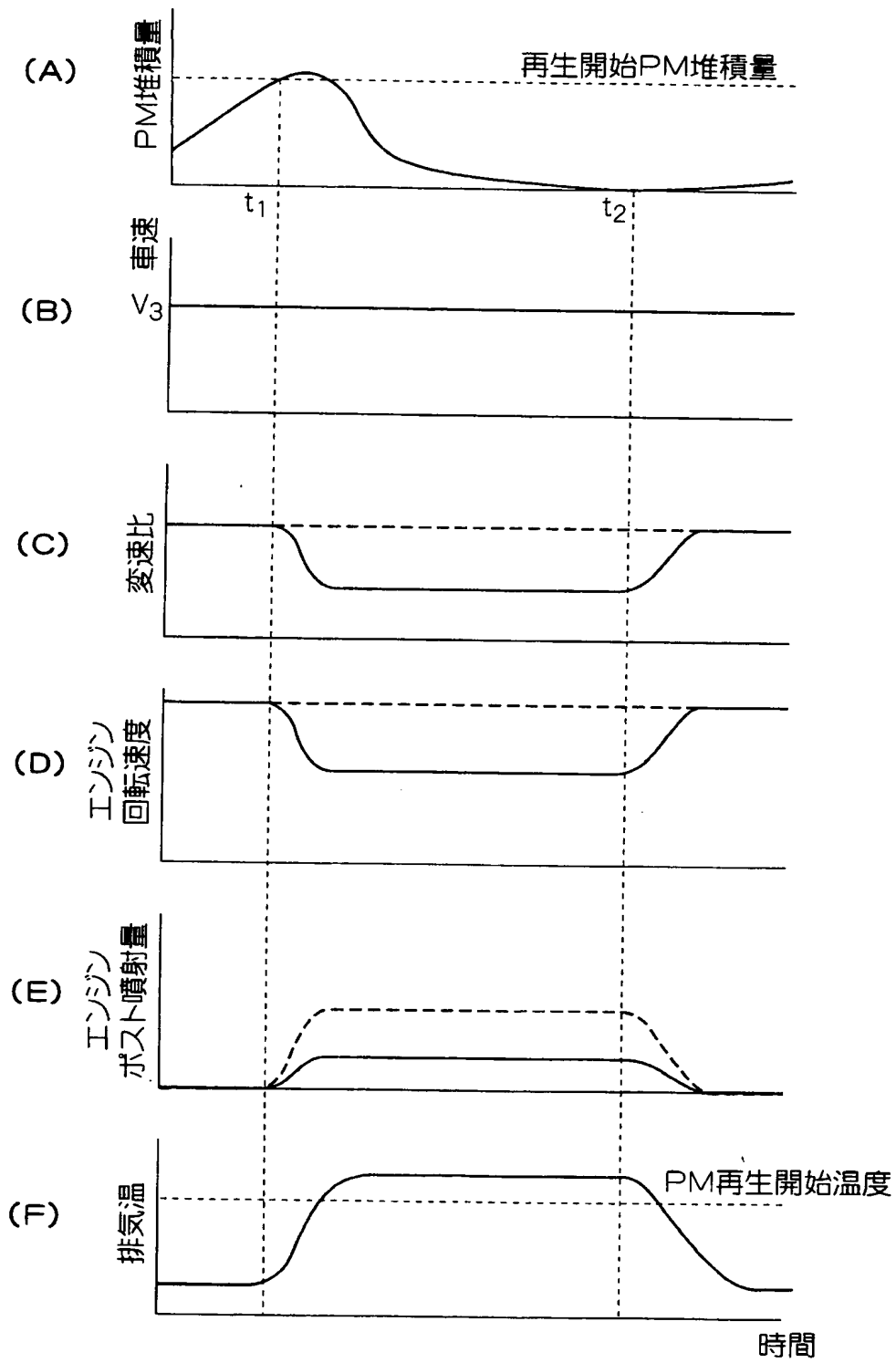
【図 5】



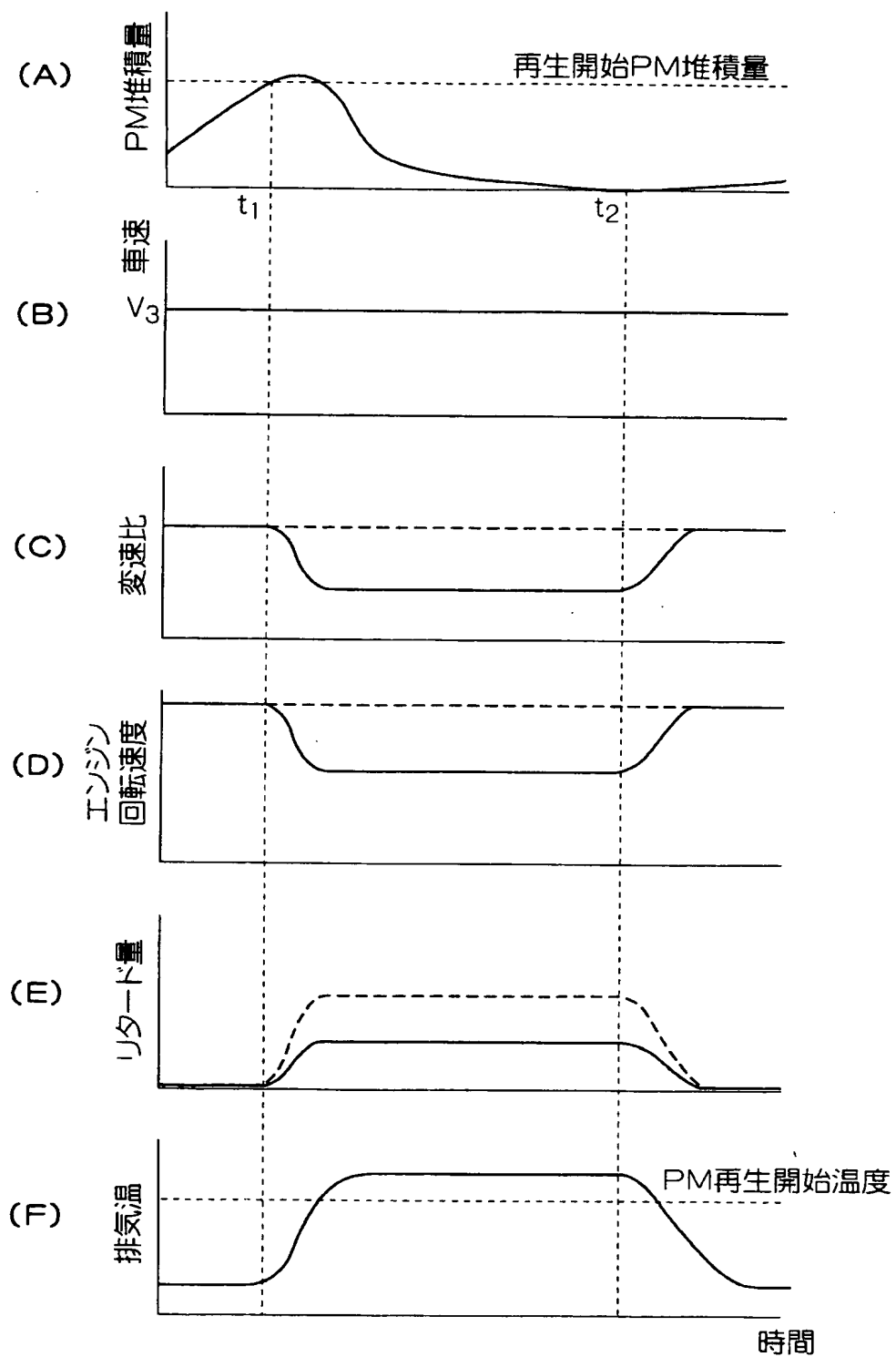
【図 6】



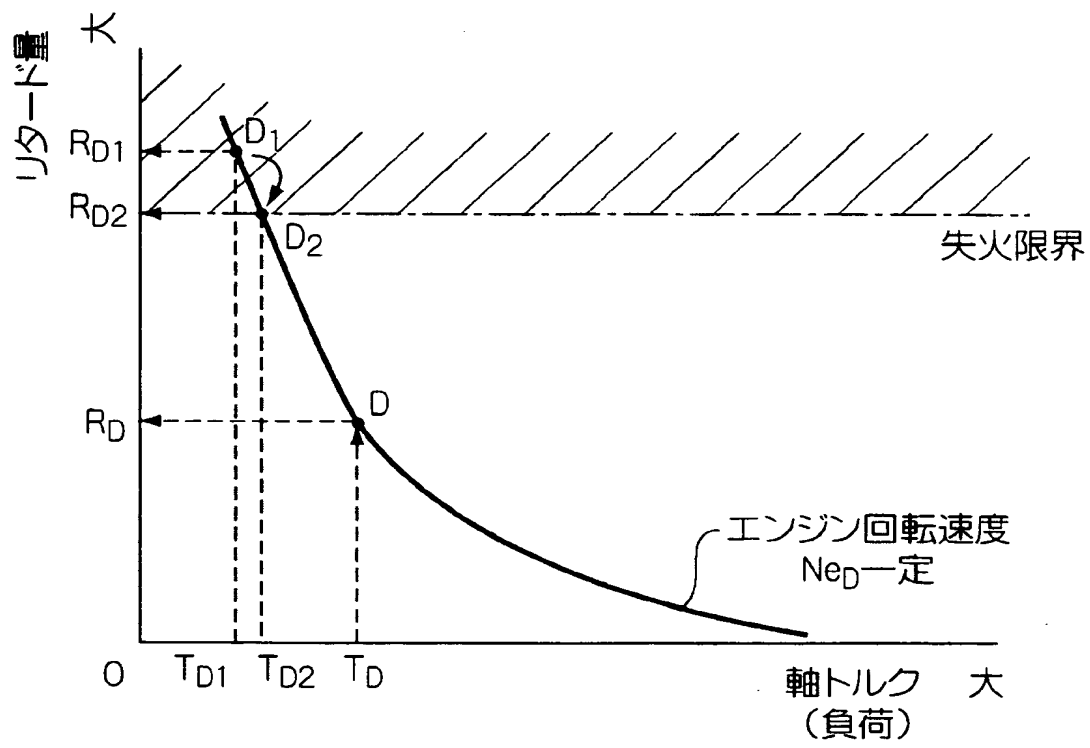
【図 7】



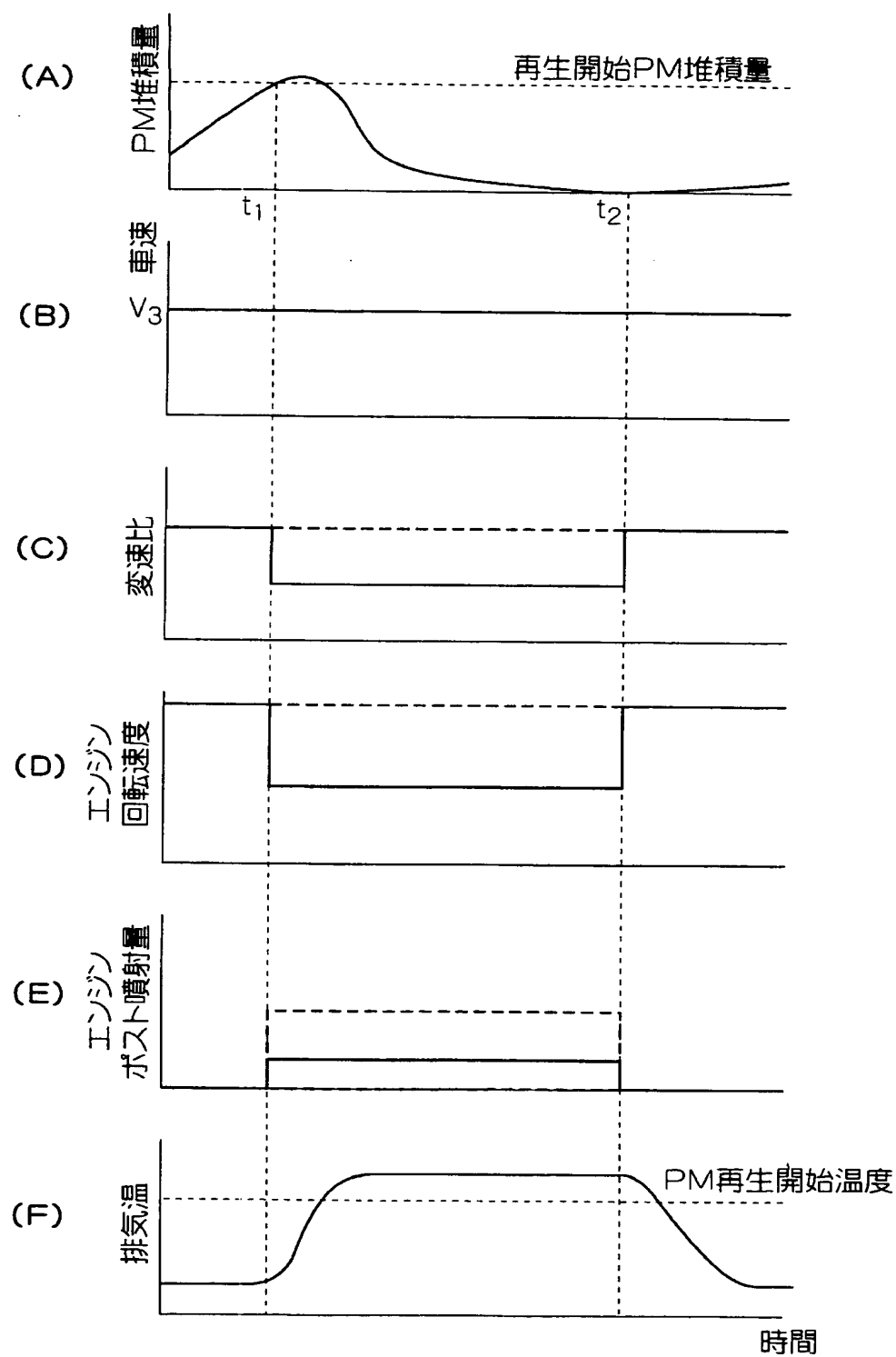
【図 8】



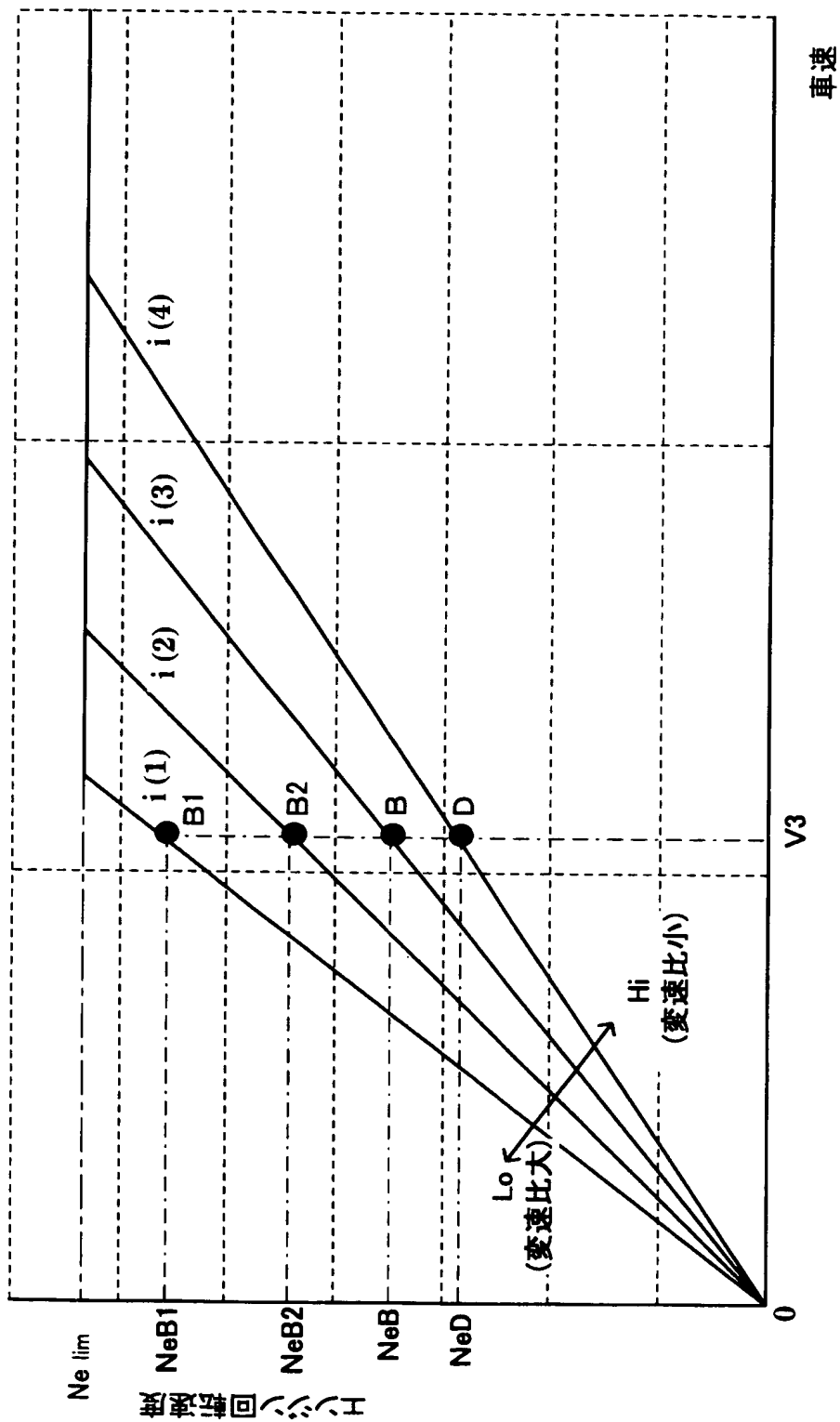
【図 9】



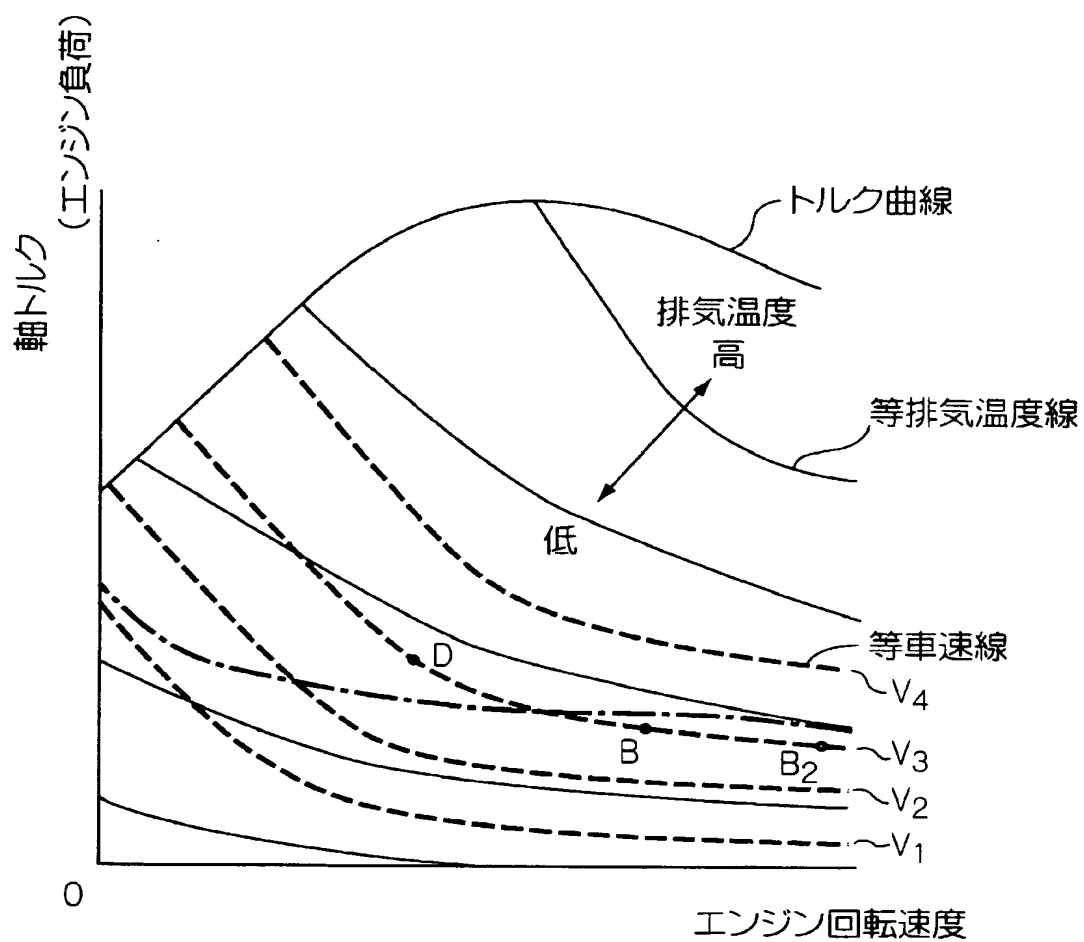
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃費を悪化させず、また、オイル希釈も生じさせずに、フィルタの再生を行うことができるディーゼルエンジンのフィルタ再生制御装置を提供する。

【解決手段】 ディーゼルエンジン 2 0 の排気系に設けられ、排気ガス中のパティキュレートを捕集するとともに、再生処理タイミングになったときにパティキュレートを燃焼して再生可能なフィルタ 1 1 と、エンジン 2 0 の出力軸に接続され、エンジン 2 0 の動力を駆動輪に伝達する駆動トルクを変更可能な自動変速機 3 0 と、フィルタ 1 1 の再生処理タイミングとなったときにおいて、フィルタ 1 1 で捕集したパティキュレートが自着火可能な排気ガス温度となる運転点へエンジンが移動するように自動変速機の変速比を変更する変速比変更手段 4 0 とを備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 1 3 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社